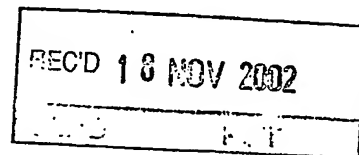


BEST AVAILABLE COPY

PCT/CN02/00689

证 明



本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 09 17

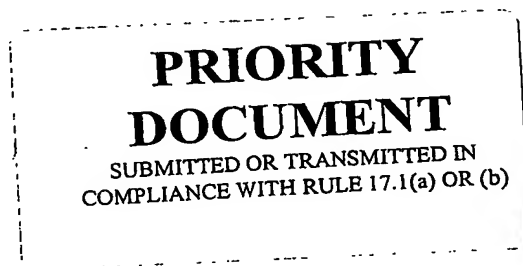
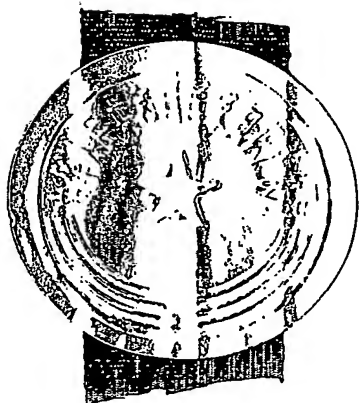
申 请 号： 02 1 30933.7

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板

申 请 人： 台均实业有限公司

发明人或设计人： 施宣明



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王 景 川

2002 年 10 月 15 日

权 利 要 求 书

- 1、 一种内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，它包括书写输入部分、围设在其周边的包覆框部分以及控制电路装置，书写输入部分为多层结构，夹设在框架内，包括表面书写层、输入感应层和底层，输入5 感应层设有书写层和底层之间，感应层的输出接控制电路，其特征在于：所述的感应层为设置在绝缘隔膜上的沿 X、Y 轴方向的天线阵列，每个阵列网格所围设的空间构成一个感应单元。
- 2、 根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层的面积与书写层和底层同样大小或小于10 书写层和底层，即感应层完全附设或者部分附设在书写层和底层之间。
- 3、 根据权利要求 2 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的小于书写层和底层面积的感应层附设在书写输入部分书写范围的一侧或中央。
- 4、 根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子15 白板，其特征在于：所述的感应层后还设有用于增强设备的抗干扰能力的屏蔽层。
- 5、 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层与底层之间还设有缓冲层，或感应层与屏蔽层之间还设有缓冲层。
- 20 6、 根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的绝缘隔膜为菲林材质。
- 7、 根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层为覆在绝缘隔膜上的铜铂蚀刻后形成的天线阵列。
- 25 8、 根据权利要求 7 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层为软性印刷线路（FPC）天线阵列。

9、 根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层为印制在绝缘隔膜上为银浆或银浆碳浆混合材质的天线阵列。

10、 根据权利要求 9 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层为印制在绝缘隔膜两面上，或印制在绝缘隔膜一面上，两层绝缘隔膜叠放构成。

11、 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 6 或 7 或 8 或 9 或 10 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层为一层以上，各感应层上的感应单元彼此交错布置。

12、 根据权利要求 11 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的每层感应单元的间隔大小相同或不同。

13、 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 6 或 7 或 8 或 9 或 10 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层为一块以上蚀刻或印制有天线阵列的隔膜相互拼接构成，各块上分别设有 X、Y 轴方向天线阵列引出电气连接装置，各块之间通过导线引出电气连接装置连接。

14、 根据权利要求 13 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的连接装置为针式连接装置或软性印刷线路装置或点对点（PIN-PIN）连接装置或焊点（VGA）热熔连接装置或超声波焊接装置或焊盘焊接装置或刺破式连接装置。

15、 根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路包括信号放大滤波采集、数据处理，还设有信号输出控制电路和/或存储装置。

16、 根据权利要求 15 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的信号输出装置包括具有计算机标准数据接口的电缆或无线数据交换装置射频发射/接收器。

17、根据权利要求 16 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的信号输出装置接计算机和/或打印机或外部数据存储设备或通过调制解调辅助装置接电话线。

18、根据权利要求 1 或 2 或 3 或 6 或 7 或 8 或 9 或 10 或 15 或 16 或 17 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路与感应层两者为一体直接连接，控制电路的器件直接设置在天线阵列输出端上，控制电路设置本体内。

19、根据权利要求 18 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路连设在软性印刷线路（FPC）天线阵列的输出端，其上直接设置控制电路的器件。

20、根据权利要求 1 或 6 或 7 或 8 或 9 或 10 或 15 或 16 或 17 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路的器件设置在与感应层分体设置的印刷线路板上，感应层的天线阵列输出端以压接或插接或焊接方式与印刷线路板对应的输入引脚连接。

21、根据权利要求 20 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层的天线阵列输出端设置在硬质压片与印刷线路板中间，在硬质压片与天线阵列输出端之间设有缓冲层，硬质压片、缓冲层与天线阵列输出端螺合压接在印刷线路板上，天线阵列输出端与印刷线路板对应的输入引脚连接。

22、根据权利要求 21 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路与本体一体设置，可设置在本体的周边外框。

23、根据权利要求 20 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路设置在本体外，与本体通过电气连接装置连接，感应层的天线阵列输出端以压接或插接或焊接方式与感应层输出接口连接，控制电路上设置与感应层的电气连接装置匹配的接口。

24、根据权利要求 23 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层的天线阵列输出端设置在硬质压片与电气连接装置中间，在硬质压片与天线阵列输出端之间设有缓冲层，硬质压片、缓冲层与天线阵列输出端螺合压接在电气连接装置上，天线阵列输出端与电气连接装置对应的输入引脚连接。

25、根据权利要求 23 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的感应层输出接口和控制电路接口为针式连接装置或软性印刷线路装置或点对点（PIN-PIN）连接装置或焊点（VGA）热熔连接装置或超声波焊接装置或焊盘焊接装置或刺破式连接装置。

26、根据权利要求 1 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的本体框架外设有支架，本体架设在支架上。

27、根据权利要求 1 或 15 或 16 或 17 或 26 所述的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，其特征在于：所述的控制电路设置在支架内，接口设置在支架上，感应层输出接口在本体的位置对应控制电路接口。

28、根据权利要求 1 所述的内置导线网格电磁感应层的便携式电子白板，其特征在于：所述的书写输入部分、围设在其周边的包覆框为柔性可卷曲材质，电子白板本体可曲卷便携。

29、根据权利要求 28 所述的内置导线网格电磁感应层的便携式电子白板，其特征在于：所述的本体设置一侧边固接在卷轴内，卷轴两端设有收合本体的扭簧，本体另一侧边端设有定位卡扣。

30、根据权利要求 1 或 15 或 16 或 17 或 28 或 29 所述的内置导线网格电磁感应层的便携式电子白板，其特征在于：所述的控制电路可设置在卷轴内。

说明书

内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板

技术领域:

- 5 本发明涉及一种电子白板,尤其是一种成本低、制造简便并且识别精度高的内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板,属于电子技术领域。

背景技术:

- 10 在工作和生活中,人们常常需要使用白板完成记录或讨论事项。例如在教学和会议中,白板虽然能够较好地书写上文字、符号等,也能够方便地擦除,但是其做记载的内容是一次性地出现,而无法再现和存储。因此,日益难以满足当前数字化生活和工作的应用需求。

- 15 随着电子技术的发展,无论是在学校的授课环境,还是部门的研讨过程中,开始使用了电子白板。这种产品能够及时地将书写在白板上的符号,转换为电信号,输入给所连接的计算机,通过计算机再直接完成编辑或打印、传输等远程信息交换。现有的电子白板由于感应面积较大,或者不能制作,例如印刷线路板的腐蚀制作电磁感应式;或者由于成本太高,而不能采用触摸屏等电阻式的感应结构,因此电子白板多采用输入笔与电子白板之间的超声波发射、接收方式进行操控,其成本依然较高,而且精度较低,大大限制了这类产品的应用。导致这个信息交流和产生的环节迟迟不
- 20 能够被广泛地数字化。

综上所述,现有产品都存在着明显地识别率低,精度差,而且成本较高,制造困难等,以至于不能够被广泛应用的缺点。

发明内容:

- 25 本发明的目的在于针对现有技术之不足而提供一种内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板,它成本较低、生产制造简便,而且数据采集识别的精度高。

本发明的又一目的在于提供一种内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电

子白板，使用寿命长，维护简单。

本发明的目的是通过如下的技术方案实现的：

一种内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，它包括书写输入部分、围设在其周边的包覆框部分以及控制电路装置，书写输入部分为多层结构，夹设在框架内，包括表面书写层、输入感应层和底层，输入感应层设有书写层和底层之间，感应层的输出接控制电路，感应层为设置在绝缘隔膜上的沿 X、Y 轴方向的天线阵列，每个阵列网格所围设的空间构成一个感应单元。

感应层的面积与书写层和底层同样大小或小于书写层和底层，即感应层完全附设或者部分附设在书写层和底层之间。感应层附设位置在书写输入部分书写范围的一侧或中央。

为了增强设备的抗干扰的能力，在感应层后还设有屏蔽层。同时，感应层与底层之间还设有缓冲层，或感应层与屏蔽层之间还设有缓冲层。

感应层还可以为印制在绝缘隔膜上、分别沿 X、Y 轴方向的天线阵列，其每个网格所围设的空间构成一个感应单元。为了降低成本，绝缘隔膜为菲林材质。感应层可以是覆在绝缘隔膜上的铜铂蚀刻后形成的天线阵列，可以是软性印刷线路（FPC）天线阵列，还可以是印制在绝缘隔膜上为银浆或银浆碳浆混合材质的天线阵列。

感应层可印制在绝缘隔膜两面上，或印制在绝缘隔膜一面上，两层绝缘隔膜叠放构成。

为了提高电子白板的精度，将一层以上的感应层叠设在一起，且各感应层上的感应单元为交错布置。每层感应单元的间隔大小相同或不同。

为了增大电子白板的书写面积，感应层的面积也要相应增大，可以将蚀刻或印制有天线阵列的一块以上隔膜相互拼接构成，各块上分别设有 X、Y 方向天线阵列引出电气连接装置，各块之间通过导线引出电气连接装置连接。

连接装置为针式连接装置或软性印刷线路装置或点对点（PIN-PIN）连接

装置或焊点（VGA）热熔连接装置或超声波焊接装置或焊盘焊接装置或刺破式连接装置。

其控制电路包括信号放大滤波采集、数据处理，还设有信号输出控制电路和/或存储装置。信号输出装置包括具有计算机标准数据接口的电缆或无线数据交换装置射频发射/接收器。

信号输出装置接计算机和/或打印机或外部数据存储设备或通过调制解调辅助装置接电话线。

控制电路与感应层两者为一体直接连接，控制电路的器件直接设置在天线阵列输出端上，控制电路设置本体内。

10 控制电路连设在软性印刷线路（FPC）天线阵列的输出端，其上直接设置控制电路的器件。

控制电路的器件设置在与感应层分体设置的印刷线路板上，感应层的天线阵列输出端以压接或插接或焊接方式与印刷线路板对应的输入引脚连接。

15 感应层的天线阵列输出端设置在硬质压片与印刷线路板中间，在硬质压片与天线阵列输出端之间设有缓冲层，硬质压片、缓冲层与天线阵列输出端螺合压接在印刷线路板上，天线阵列输出端与印刷线路板对应的输入引脚连接。

控制电路与本体一体设置，可设置在本体的周边外框。

20 控制电路设置在本体外，与本体通过电气连接装置连接，感应层的天线阵列输出端以压接或插接或焊接方式与感应层输出接口连接，控制电路上设置与感应层的电气连接装置匹配的接口。

感应层的天线阵列输出端设置在硬质压片与电气连接装置中间，在硬质压片与天线阵列输出端之间设有缓冲层，硬质压片、缓冲层与天线阵列输出端螺合压接在电气连接装置上，天线阵列输出端与电气连接装置对应的输入引脚连接。

25 感应层输出接口和控制电路接口为针式连接装置或软性印刷线路装置或点对点（PIN-PIN）连接装置或焊点（VGA）热熔连接装置或超声波焊接装置或

焊盘焊接装置或刺破式连接装置。

电子白板的本体框架外设有支架，本体架设在支架上。控制电路设置在支架内，接口设置在支架上，感应层输出接口在本体的位置对应控制电路接口。

5 为了携带、挂放方便，电子白板的书写输入部分、围设在其周边的保护边框为柔性可卷曲材质。

在电子白板本体的一侧边固接在卷轴内，卷轴两端设有收合本体的扭簧，本体另一侧边端设有定位卡扣。控制电路可设置在卷轴内。

根据上述技术方案分析可知，本发明结构简单合理，制作工艺简单，大大降低了电子白板的成本，维护方便，而且较大地提高了感应精度，能够被广泛地普及，解决了该环节数字化的问题，更加丰富了当代数字化产品的形态，产生利用电子白板主渠道之一进行交流的应用模式。

附图说明：

图 1 为本发明实施例一立体结构示意图；

图 2 为本发明感应层沿 Y 轴方向蚀刻或印制的天线阵列结构示意图；

15 图 3 为本发明感应层沿 X 轴方向蚀刻或印制的天线阵列结构示意图；

图 4 为本发明感应层 X、Y 轴方向天线阵列所构成的感应单元整体结构示意图；

图 5 为本发明感应信号产生、输入笔位置识别原理示意图；

图 6 为本发明感应层一块以上拼接的结构和电气连接接口示意图；

20 图 7 为本发明两层感应层叠放的结构示意图；

图 8 为本发明感应层与控制电路分体设置连接关系结构示意图；

图 9 为本发明天线阵列输出端与印刷线路板对应的输入引脚连接关系结构示意图；

图 10 为本发明实施例二立体结构示意图。

25 具体实施方式：

下面结合附图和具体实施方案对本发明做进一步地详细说明。

实施例一：

如图 1 所示，本发明为一种内置隔膜天线阵列网格电磁感应层的电子白板，它包括书写输入部分、围设在其周边的包覆框 1 部分以及控制电路装置，书写输入部分为多层结构，夹设在框架内，包括表面书写层 2、输入感应层 5 和底层 4，输入感应层 5 设有书写层 2 和底层 4 之间，感应层 5 的输出接控制电路。

如图 1 所示，为了增强设备抗干扰能力，感应层 5 后还设有屏蔽层 6，该屏蔽层 6 能够有效地克服感应层 5 电磁对控制电路工作的干扰。

感应层 5 与底层 4 之间还设有缓冲层 7，或感应层 5 与屏蔽层 6 之间还设有缓冲层 7。缓冲层 7 的功能在于保持感应层与书写平面以及屏蔽层 6 之间有合理的间隙。此外，笔的电磁信号发射无论在笔压下或未压下均有电磁信号发生，以方便控制。当然可以做成笔未压下无信号，此外笔还可以做到压力感应，均在笔上实现通过频率不同体现。

如图 2、3、4 所示，感应层 5 还可以为印制在绝缘隔膜 55 上、分别沿 X、Y 轴方向的天线阵列 52、51，其每个网格所围设的空间构成一个感应单元 53。为了降低成本，绝缘隔膜 55 为菲林材质。感应层 5 可以是覆在绝缘隔膜 55 上的铜铂蚀刻后形成的天线阵列，可以是软性印刷线路（FPC）天线阵列，还可以是印制在绝缘隔膜上为银浆或银浆碳浆混合材质的天线阵列。

感应层可印制在绝缘隔膜两面上，或印制在绝缘隔膜一面上，两层绝缘隔膜叠放构成。

图 7 所示，为提高电子白板的精度，将一层以上的感应层 5 和 5' 叠设在一起，各感应层上的感应单元 53 交错布置。每层感应单元 53 的间隔大小可以相同或者不同。各层感应单元 53 的间隔大小不同，大小叠放后，必然坐标的间隔缩小，也就提高了感应的精度。感应单元 53 大小相同的感应层叠放在一起时，因为彼此的位置是交错布置的，坐标间隔也缩小了，

从而提高了电子白板的灵敏度。

如图 6 所示, 如果电子白板的书写面积较大, 感应层的面积也要相应扩大, 可以将一块以上带有隔膜的导线电磁感应层 5 和 5' 相互拼接构成, 各块上分别设有 X、Y 方向导线引出电气连接装置 56 和 57, 各块之间通过 5 导线引出电气连接装置 56 和 57 连接。

上述的连接装置 56 和 57 可以为针式连接装置或软性印刷线路装置或点对点 (PIN-PIN) 连接装置或焊点 (VGA) 热熔连接装置或超声波焊接装置或焊盘焊接装置或刺破式连接装置。

电子白板的信号输出装置为有线电缆连接装置或无线数据交换装置。

10 有线电缆连接装置为具有 USB 连接口的电缆; 无线数据交换装置为射频发射/接收器。这样可完成本地存储, 或远程传输, 或直接设置上网装置, 将输入的内容打包为数据包, 发送。当然, 信号输出装置接计算机和/或打印机, 直接将白板上感应采集的信息编辑、打印; 再有, 信号输出装置直接接数据存储设备, 可将数据存储后, 利用移动存储装置导入到计算机中, 15 或其他设备中。信号输出装置与周边设备的具体电路结构与其他领域消费电子产品应用中的连接方式一致, 在此不再赘述。

控制电路与感应层两者为一体直接连接, 控制电路的器件直接设置在天线阵列输出端上, 控制电路设置本体内。

控制电路连设在软性印刷线路 (FPC) 天线阵列的输出端, 其上直接 20 设置控制电路的器件。

控制电路的器件设置在与感应层分体设置的印刷线路板上, 感应层的天线阵列输出端以压接或插接或焊接方式与印刷线路板对应的输入引脚连接。

如图 9 所示, 感应层的天线阵列输出端设置在硬质压片 600 与印刷线路板 500 中间, 在硬质压片 600 与天线阵列输出端之间设有缓冲层 7, 硬质 25 压片 600、缓冲层 7 与天线阵列输出端通过螺母 700 螺合压接在印刷线路板

500 上，天线阵列输出端与印刷线路板 500 对应的输入引脚 511' 连接。

控制电路与本体一体设置时，可以设置在本体周边的包覆框内。

如图 8 所示，控制电路 8 设置本体外，与本体通过电气连接装置连接，感应层 5 的天线阵列输出端以压接、插接或焊接方式与感应层输出接口 82 5 连接，控制电路上设置与感应层的电气连接装置匹配的接口 81。

感应层输出接口 82 和控制电路接口 81 可分别为针式连接装置或软性印刷线路装置或点对点 (PIN-PIN) 连接装置或焊点 (VGA) 热熔连接装置或超声波焊接装置或焊盘焊接装置或刺破式连接装置。

控制电路与本体的分体设置，为电子白板的随时升级提供了方便，同
10 时便于维护和保养。

如图 1 所示，本体框架 1 外设有支架 3，本体架 1 设在支架 3 上。控制电路 8 设置在支架 3 内，接口设置在支架 3 上，感应层输出接口 82 在本体的位置对应控制电路接口 81。

本发明的工作机理如图 5 所示：图中 P 是笔的信号输入端，笔头上有
15 一较大的导体 P'，求得笔的平面坐标位置，从而确定笔的位置。

电磁笔不断地发射电磁信号，当笔尖触及感应发生装置时，其电磁信号穿过感应天线某位置，该位置的天线感应出信号，由感应发生装置将感应的位置信号通过 X、Y 方向的引线传递控制识别电路的输入口，经过阵列选通、控制方法、带通滤波、检波整流以及模数转换，给处理电路的 CPU
20 计算，判定电磁信号在感应天线的位置坐标和各种工作状态，通过通信接口发送给计算机，从而控制计算机识别、显示、记录等。

再有，为得到书写时笔尖的压力，提高信号位置感应的准确性，输入笔的笔尖后部设有 Z 轴方向压力传感器，该传感器的输出接电磁波发生装置的控制端。这样通过压触改变电磁波的发射信号，从而更为确切地识别
25 笔尖的压力（输入信号）。

另外，信号输出装置为有线电缆连接装置或无线数据交换装置。有线

6
电缆连接装置为具有 USB 接口的电缆;无线数据交换装置为射频发射/接收器。当然,信号输出装置接计算机和/或打印机,直接将白板上感应采集的信息编辑、打印;再有,信号输出装置直接接数据存储设备,可将数据存储后,利用移动存储装置导入到计算机中,或其他设备中。信号输出装置与周边设备的具体电路结构与其他领域消费电子产品应用中的连接方式一致,在此不再赘述。

本发明白板感应采集输出的数据为识别后数据,转换为笔移动轨迹的数据,或者为未识别数据,为笔的各时刻位置坐标数据。

实施例二:

10 如图 10 所示,本发明为一种内置导线网格电磁感应层的便携式电子白板,它本体包括书写输入部分、围设在其周边的保护边框以及控制电路装置,书写输入部分为多层结构,夹设在保护边框内,包括表面书写层 2 和底层 4,在书写层 2 和底层 4 之间设有输入感应层 5,感应层 5 的输出接控制电路,书写输入部分、围设在其周边的保护边框 1 为柔性可卷曲材质。

15 如图 10 所示,本体设置一侧边固接在卷轴 100 内,卷轴 100 两端设有收合本体的扭簧,本体另一侧边端设有定位卡扣 101。

如图 10 所示,为了携带以及收挂方便,电子白板的表面书写层 2、感应层 5、缓冲层 7、屏蔽层 6 以及底层 4 均为可卷弯的柔性材质。本体一侧边固接在卷轴 100 内,卷轴两端设有收合本体的扭簧,本体另一侧边端设有定位卡扣 101,用于电子白板收卷完全时的定位。其卷轴、扭簧以及相应机构与现有的投影幕布、卷帘窗帘等卷收机构相类似,在此不再赘述。可卷收的电子白板携带、收挂方便,节省空间。

为外型美观、完整,控制电路可设置在卷轴 100 内。

本实施例的其他技术特征与实施例一均相同,详尽的实施方式可参见
25 实施例一的相关内容,此处不再赘述。

以上实施例仅用以说明本发明而非限制,尽管参照以上较佳实施例对

本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明进行修改、变形或者等同替换，而不脱离本发明的精神和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

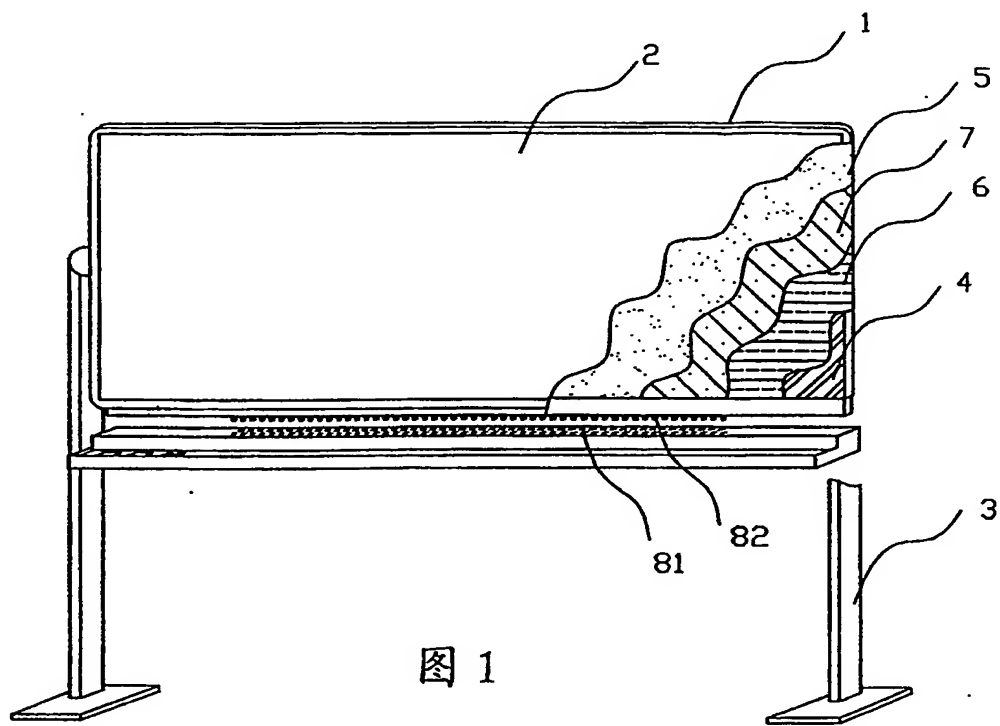


图 1

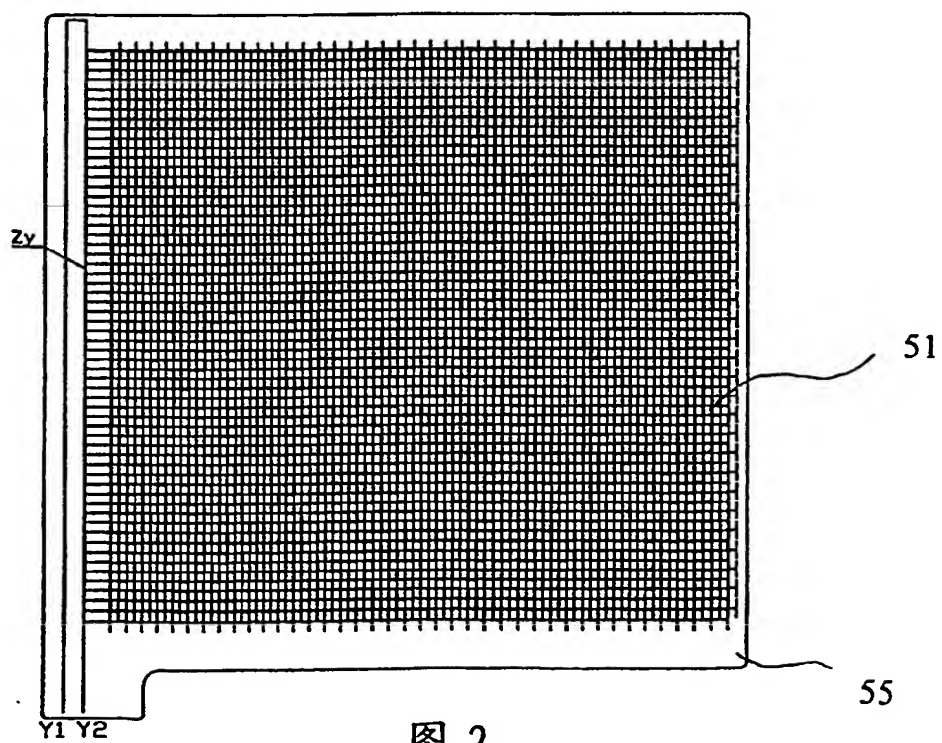


图 2

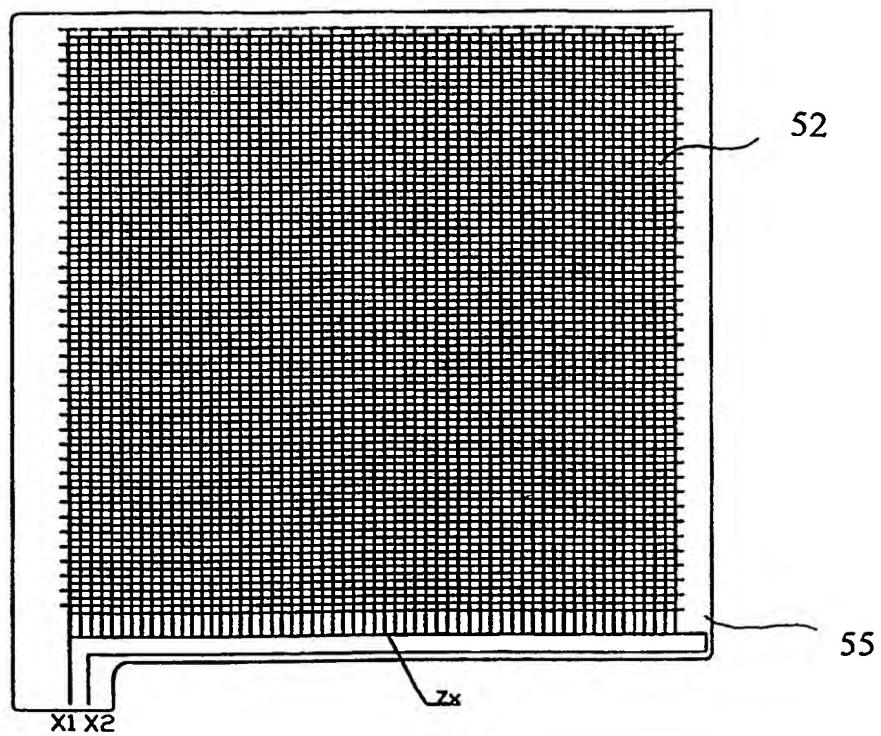


图 3

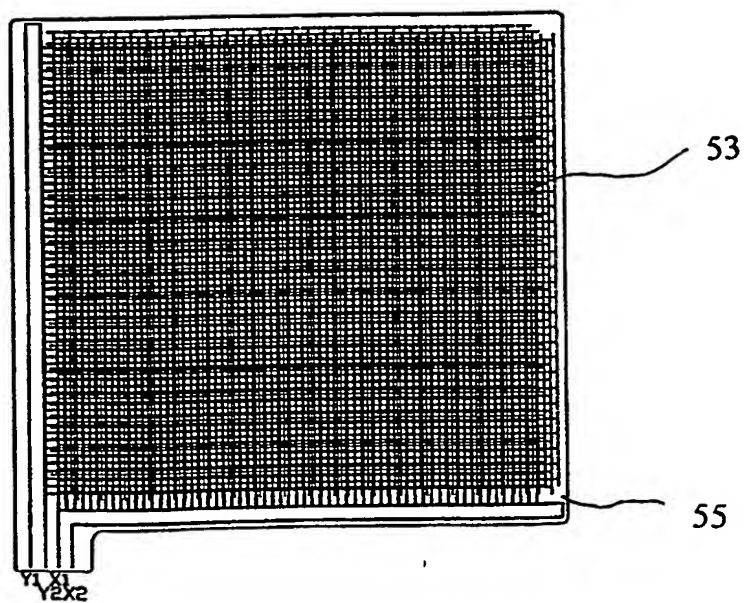


图 4

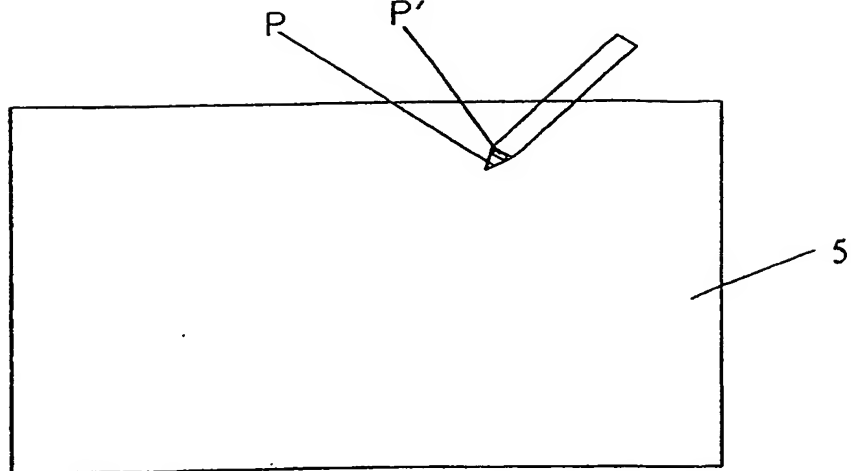


图 5

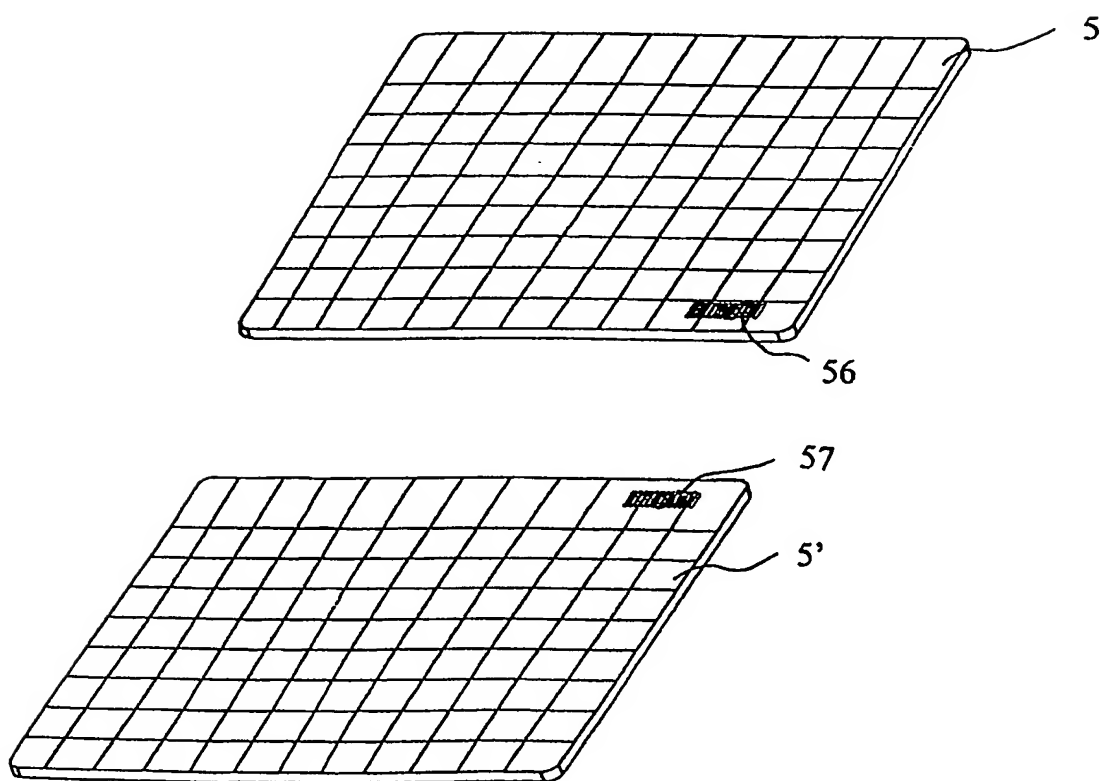


图 6

21

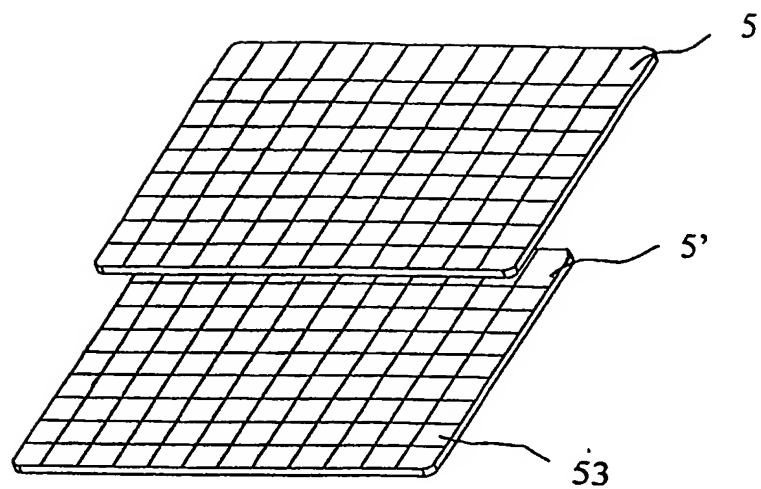


图 7

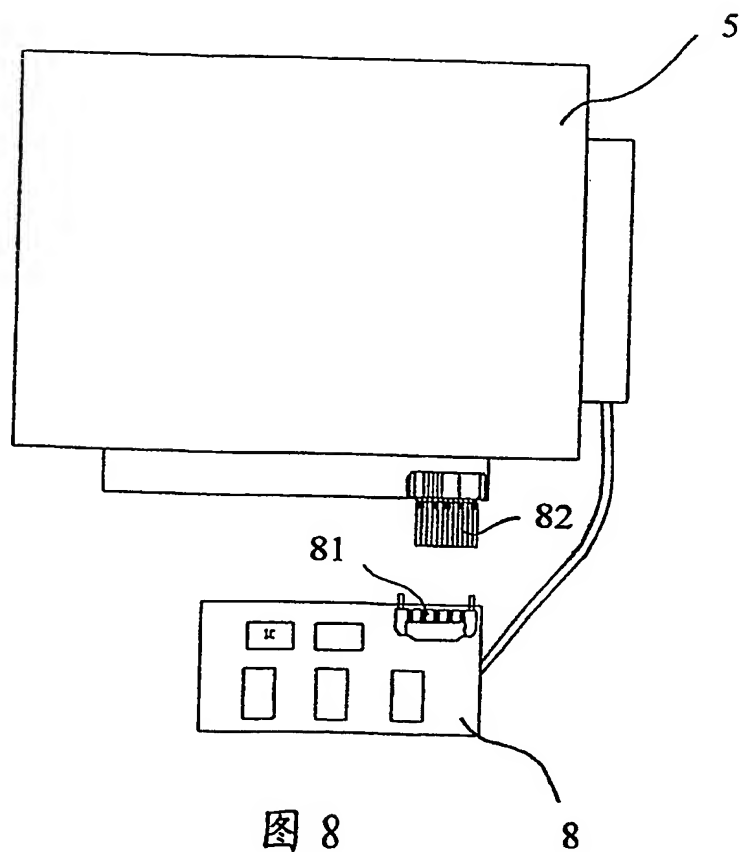


图 8

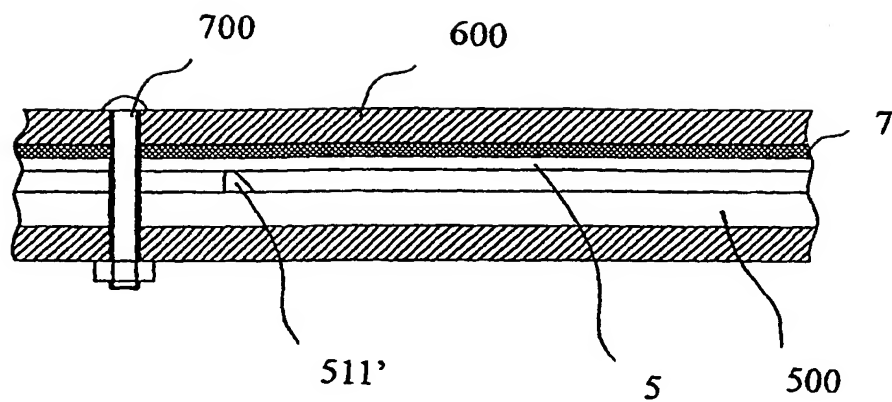


图 9

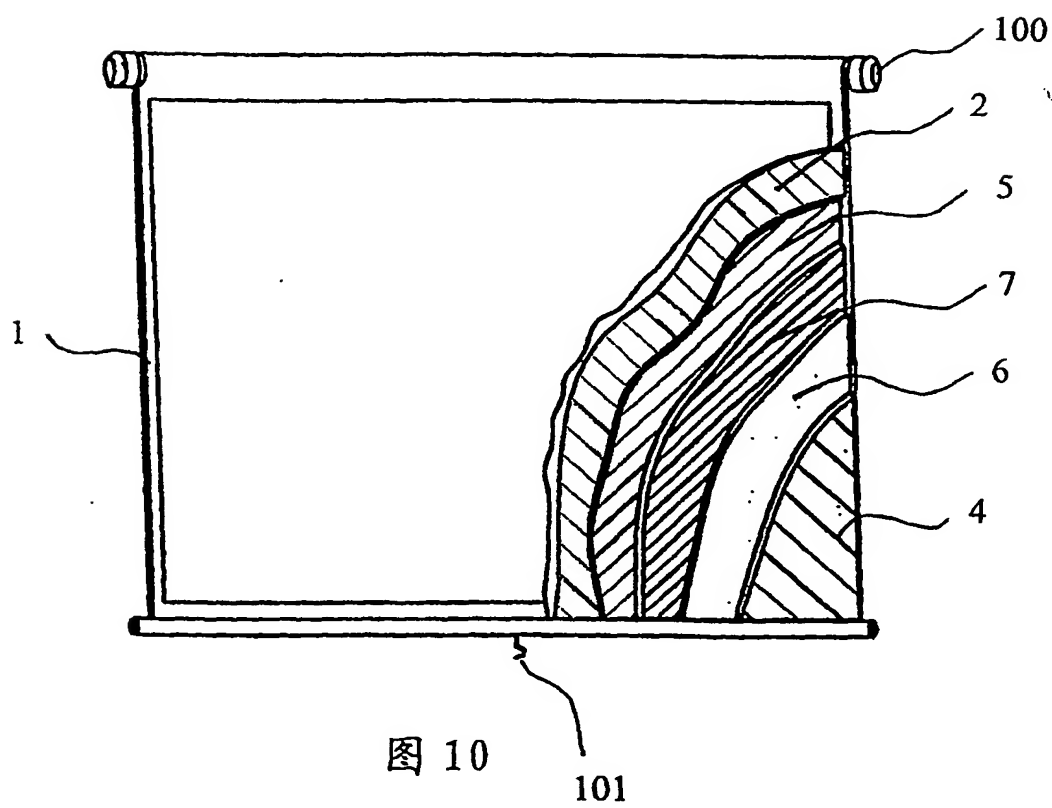


图 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.